

BAB I

PENDAHULUAN

Pada bab ini membahas tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, metode penelitian, dan sistematika penulisan.

1.1 Latar Belakang

Banyaknya kejadian dalam kehidupan sehari-hari yang sulit diketahui dengan pasti, terutama kejadian yang akan datang merupakan dasar dari ruang lingkup probabilitas atau peluang. Suatu kejadian dapat diamati sebagai percobaan yang terdiri dari sederetan pengamatan yang berturut-turut artinya pengamatan tidak dilakukan hanya satu kali. Pada suatu percobaan setiap pengamatan tergantung dari pengamatan masa lalu dan hasilnya akan ditentukan dengan melalui hukum-hukum peluang. Adapun studi tentang percobaan tersebut dikenal dengan istilah Proses Stokastik [9].

Salah satu proses stokastik sederhana adalah proses poisson yang merupakan suatu contoh dari *point process* karena memiliki realisasi berupa proses menghitung. Artinya, selama proses poisson berlangsung, dilakukan proses menghitung banyaknya kejadian pada selang waktu tertentu [16].

Model proses poisson merupakan model untuk serangkaian peristiwa yang dapat dihitung dimana waktu antar rata-rata antar peristiwa diketahui, tetapi waktu peristiwa yang tepat adalah acak. Sebuah proses poisson memiliki kriteria dimana interval kejadiannya saling bebas, memiliki kenaikan bebas (tidak perlu *stationer*) dan semuanya terdistribusi secara eksponensial. Jika distribusi eksponensial memiliki nilai parameter yang sama maka disebut proses Poisson *homogen*. Namun jika distribusi eksponensial memiliki nilai parameter tidak sama maka disebut proses Poisson *nonhomogen*. Proses Poisson *nonhomogen* adalah proses Poisson dengan parameter yang bergantung pada waktu dan distribusi eksponensial yang memiliki nilai parameter yang tidak sama dan tidak bergantung satu sama lain. Ini berarti probabilitas tidak ada kejadian pada keadaan awal adalah satu dan probabilitas n kejadian pada keadaan awal adalah nol [2].

Proses poisson dapat ditemukan pada sebuah kasus komponen dari suatu sistem yang mengalami kerusakan secara tiba-tiba sehingga sistem dapat dilakukan perbaikan dan dapat digunakan kembali. Dan jika perbaikan dilakukan terus menerus maka sistem dapat diganti dengan yang baru. Hal itu pula yang terjadi pada sebuah mesin. Perkembangan teknologi yang semakin canggih sekarang ini mengakibatkan kebutuhan akan tenaga manusia mulai bergeser untuk kemudian digantikan dengan mesin atau peralatan produksi lainnya. Produktivitas dan efisiensi suatu mesin dapat dilihat dari kondisi mesin dan peralatan yang mendukungnya. Penggunaan mesin secara kontinu akan mengalami penurunan tingkat produktivitas mesin itu sendiri. Dalam usaha untuk menjaga tingkat kesiapan mesin agar hasil produksi tetap terjamin akibat penggunaan mesin secara terus-menerus, maka dibutuhkan kegiatan perawatan dan perbaikan mesin [2].

Perbaikan untuk mesin yang mengalami kegagalan pun tidak selamanya efisien. Jika mesin yang mengalami kegagalan telah dilakukan beberapa kali perbaikan, maka keandalan mesin juga akan menurun serta laju kerusakan yang terjadi semakin meningkat seiring bertambahnya waktu. Perbaikan yang dilakukan tidak lagi ekonomis dari segi biaya dan komponen yang telah rusak akan dibuang dan diganti dengan yang baru. Hal ini dapat mengakibatkan bertambahnya waktu dan biaya yang dikeluarkan karena tingkat kerusakan yang terus meningkat dan perbaikan tiap mesin yang dioperasikan berbeda-beda [4].

Power Law Process (PLP) atau biasa disebut *Weibull process* dengan penerapan proses poisson *nonhomogen* akan sangat berguna untuk keandalan suatu sistem yang dapat diperbaiki. Metode PLP dapat digunakan pula pada proses penggantian sebuah sistem yang mengalami kerusakan dengan mengaplikasikan metode proses poisson *nonhomogen* untuk model keandalan dimana model ini akan sangat berguna untuk jenis sistem yang dapat diperbaiki. Proses poisson *nonhomogen* disebut *Weibull Process* karena ROCOF atau tingkat terjadinya kegagalan memiliki fungsi tingkat kegagalan yang sama dengan distribusi *Weibull*. Penerapan metode PLP tidak hanya berguna untuk sistem yang diperbaiki tapi juga sistem yang apabila dilakukan

perbaikan maka sistem tersebut memiliki laju kerusakan yang meningkat atau menurun [4].

PT. XYZ merupakan salah satu perusahaan bergerak dibidang manufaktur yang memproduksi tungku kompor. Dalam proses produksinya banyak melibatkan mesin-mesin. Salah satu mesin yang memiliki kerusakan relatif tinggi dibandingkan mesin lainnya adalah mesin press yang merupakan salah satu mesin vital perusahaan yang mendukung secara keseluruhan proses produksi. Permasalahan yang sedang dihadapi perusahaan adalah pihak perusahaan mengestimasi umur mesin press akan mampu digunakan hingga 20 tahun. Namun pada bulan Agustus 2018 sampai Agustus 2019 mesin press telah mengalami sebanyak 21 kali kerusakan dari 7 komponen mesin press. Umur dari mesin press sendiri saat ini telah mencapai 15 tahun. Dengan adanya masalah tersebut, maka perusahaan perlu menganalisa waktu penggantian mesin press [6].

Pada penelitian ini akan dilakukan estimasi parameter model proses poisson *nonhomogen* dengan menggunakan MLE, analisis keandalan proses poisson *nonhomogen* dengan PLP pada data kerusakan mesin press, dan penentuan waktu optimum perbaikan mesin berdasarkan biaya minimum yang dikeluarkan untuk biaya perbaikan dengan mengikuti proses poisson *nonhomogen* dengan PLP pada mesin press.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam skripsi ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana estimasi parameter model proses poisson *nonhomogen* dengan menggunakan MLE?
2. Bagaimana menganalisis keandalan proses poisson *nonhomogen* dengan PLP pada data kerusakan mesin press?
3. Bagaimana mengoptimalkan waktu perbaikan mesin dan minimasi biaya dengan metode PLP pada data kerusakan mesin press?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam skripsi ini adalah sebagai berikut:

1. Data yang digunakan yaitu data *lifetime* dari mesin press di PT.XYZ yang diambil dari sebuah jurnal yang berjudul “Analisis Umur Mesin dan Total Biaya pada Mesin Press Menggunakan Metode *Life Cycle Cost* di PT. XYZ”.
2. Perhitungan biaya hanya didasarkan pada biaya perawatan yang terjadi pada saat dilakukan perbaikan serta biaya penggantian komponen mesin.
3. Pengambilan data dalam periode satu tahun mulai Agustus 2018 sampai dengan Agustus 2019.
4. Pengujian *trend* waktu kegagalan menggunakan *Laplace Test*.
5. Estimasi model *time truncated data* menggunakan MLE.
6. Pengujian kesesuaian model PLP dengan menggunakan *Cramer-Von Mises Test*.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari skripsi ini adalah sebagai berikut.

1. Mengetahui estimasi parameter model proses poisson *nonhomogen* dengan menggunakan MLE.
2. Mengetahui keandalan proses poisson *nonhomogen* dengan PLP pada data kerusakan mesin press dalam periode satu tahun.
3. Mengetahui optimisasi perbaikan mesin dan minimasi biaya dengan metode PLP pada data kerusakan mesin press dalam periode satu tahun.

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai salah satu hasil penelitian yang memperluas wawasan terkait model proses poisson *nonhomogen* dengan PLP. Selain itu, menambah pemahaman mengenai pengimplementasian dalam model proses poisson *nonhomogen* dengan PLP pada data kerusakan terkhusus pada studi kasus yang diteliti. Dan hasil penelitian skripsi ini diharapkan menjadi tambahan informasi untuk penelitian serupa selanjutnya.

1.5 Metode Penelitian

Langkah penyelesaian yang sesuai dengan tujuan skripsi adalah sebagai berikut.

1. Melakukan tinjauan pustaka terhadap berbagai referensi yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan yang bersumber dari buku, jurnal dan penelitian sebelumnya.
2. Menguji adanya *trend* dalam waktu kegagalan pada data dengan menggunakan *Laplace Test* untuk pendugaan proses poisson *nonhomogen* yang dibentuk PLP dengan ROCOF yang tidak konstan.
3. Menentukan estimasi parameter poisson *nonhomogen* menggunakan metode MLE.
4. Menguji kesesuaian model PLP dengan metode *Cramer-Von Mises Test*.
5. Optimisasi waktu perbaikan mesin dan minimasi biaya yang dikeluarkan.

1.6 Sistematika Penulisan

Berdasarkan sistematika penulisannya, skripsi ini terdiri atas lima bab, serta daftar pustaka dan lampiran, di mana setiap bab terdapat beberapa sub bab.

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi tentang pendahuluan, diantaranya adalah latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan masalah, metode penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini berisi mengenai teori-teori yang melandasi pembahasan dalam penulisan tinjauan pustaka. Secara garis besar, bab ini mencakup semua yang berkaitan dengan poisson *nonhomogen* dengan PLP, estimasi parameter, MLE, model optimasi dan mesin press.

BAB III ANALISIS MODEL PROSES POISSON *NONHOMOGEN* DENGAN POWER LAW PROCESS (PLP)

Bab ini berisi pembahasan mengenai analisis poisson *nonhomogen*

dengan PLP dengan estimasi parameter model menggunakan metode MLE serta analisisnya.

BAB IV ANALISIS MODEL PROSES POISSON *NONHOMOGEN* DENGAN POWER LAW PROCESS (PLP) PADA DATA KERUSAKAN MESIN PRESS

Bab ini berisi studi kasus, perhitungan dan hasil analisis data serta interpretasi.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi kesimpulan dari seluruh pembahasan yang telah dikaji berdasarkan tujuan yang ingin dicapai. Selain itu, diberikan saran untuk pengembangan lebih lanjut terhadap topik pembahasan selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

